



MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

D. G. P. I. — UFFICIO CENTRALE BREVETTI

**BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE**

**N° 185605**

*Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda sotto specificata:*

N. DOMANDA	ANNO
2095285	

Cod. Prov.	U.P.I.C.A.	CODICE	DATA PRES. DOMANDA									
			G	M	A	H	M					P
15	MILANO	21324	30	05	85	00	00	00	00	00	00	

B23K

**TITOLARE** DAIICHI KOSHUHA KOGYO KABUSHIKI  
KAISHA  
ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO  
KABUSHIKI KAISHA  
A CHUO KU TOKYO TO GIAPPONE

**TITOLO** PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI  
RISCALDAMENTO PER L'ELIMINAZIONE  
DELLA SOLLECITAZIONE RESIDUA IN UN  
GIUNTO SALDATO FRA TUBAZIONI  
PRINCIPALI E DI DIRAMAZIONE.

**INV. DES.** TOSHIO INO  
TSUKASA MAENOSONO  
KAZUO YOSHIDA  
MASANORI TERASAKI  
TETSUSHO KURIWAKI  
TADAO KOGA  
MIHARY HIRADO

**PRIORITA** GIAPPONE DOM. BREV. N. 109600 DEL  
31 MAGGIO 1984

BEST AVAILABLE COPY

Roma, li 12 NOV. 1987

Registro A

Protocollo n° 20952

A/ 85



MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

## Ufficio Provinciale Industria Commercio e Artigianato di Milano

COPIA DEL VERBALE DI DEPOSITO PER BREVETTO D'INVENZIONE INDUSTRIALE

L'anno 1985 il giorno trenta del mese di Maggio

Le Ditte: DAIICHI KOSHUHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA, a Chuo-ku, Tokyo-to e  
 ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA, a Chiyoda-ku,  
 Tokyo-to (Giappone), di nazionalità giapponese

a mezzo mandatarî : Guido MODIANO - S. Lara MODIANO - V. MODIANO - L.R. MODIANO - A. JOSIF - M. PISANTY - G. STAUB  
 ed elettivamente domiciliati agli effetti di legge a Milano - Via MERAVIGLI, 16  
 presso MODIANO & ASSOCIATI S.r.l.

ha presentato a me sottoscritto:

- Domanda in bollo per la concessione di un BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

avente per

**TITOLO:**

"PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI RISCALDAMENTO PER L'ELIMINAZIONE DELLA  
 SOLLECITAZIONE RESIDUA IN UN GIUNTO SALDATO FRA TUBAZIONI PRINCIPALI E DI  
 DIRAMAZIONE".

Inventori designati: Toshio INO, Tsukasa MAENOSONO, Kazuo YOSHIDA, Masanori TERASAKI,  
 Tetsusho KURIWAKI, Tadao KOGA e Miharuru HIRADO.

Priorità della domanda di brevetto in: Giappone N. 109600 del 31 Maggio 1984.

corredata di:

- Descrizione in duplo di n. 13 pagine di scrittura.
- Disegni, tavole n. 3 in duplo.
- 2 Lettere d'incarico - ~~Dichiarazione di riferimento ad Atto di procura.~~
- Documento di priorità e traduzione italiana (con riserva)
- ~~Autorizzazione o atto di cessione~~
- ~~Atto di designazione dell'inventore~~
- Attestazione di versamento sul c/c postale n. 00668004 intestato all'Ufficio del Registro tasse e concessioni di Roma di L. 229.000.- emessa dall'Uff. Postale di Milano 15 il 30/5/85 n. 870
- Marca da bollo da L. 3.000.-
- Il depositante rifiuta di sottoscrivere la dichiarazione di cui alla circolare n. 149 per la seguente motivazione: non ritiene di dover effettuare, per principio, dichiarazioni non previste dalle leggi.

La domanda, le descrizioni ed i disegni sopraelencati sono stati firmati dal richiedente e da me controfirmati e bollati col timbro d'ufficio

IL DEPOSITANTE



L'UFFICIALE ROGANTE

Idillia Russo

p. il Direttore

(Benito Boschetto)

IL CAPO DELL'UFFICIO BREVETTI

(Norme Sarlo)

Per copia conforme all'originale

«Si precisa che per tale domanda e allegati l'imposta di bollo è stata assolta conformemente alla circolare n° 163/83 dell'U.C.B., con riserva di eventuali integrazioni che saranno dallo stesso richieste in sede di concessione.»

Ufficio Centrale Brevetti

- R O M A -

SEMPRE BREVETTI  
31.05.85 020952

Le Ditte: DAIICHI KOSHUHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA, con sede a Chuo-ku, Tokyo-to (Giappone) e ISHIKANAJIMA-HARIMA JUKOGYO

KABUSHIKI KAISHA, con sede a Chiyoda-ku, Tokyo-to (Giappone),

20952 A/85

di nazionalità giapponese, a mezzo Mandatario Dr. Ing. Guido

MODIANO, S.Lara MODIANO, Vera MODIANO, Lily R. MODIANO, Dr. Ing.

Albert JOSIF, Dr. Ing. Maurizio PISANTY, Dr. Ing. Gabriella

STAUB (disgiuntamente) ed elettivamente domiciliati a Milano

- Via Meravigli, 16 - presso MODIANO & ASSOCIATI S.r.l. domanda

la concessione di un brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente

per titolo: "PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI RISCALDAMENTO PER

L'ELIMINAZIONE DELLA SOLLECITAZIONE RESIDUA IN UN GIUNTO SALDA-

TO FRA TUBAZIONI PRINCIPALI E DI DIRAMAZIONE".

Si dichiarano quali Inventori i Sigg. Toshio INO, Tsukasa

MAENOSONO, Kazuo YOSHIDA, Masanori TERASAKI, Tetsusho KURIWAKI,

Tadao KOGA, Miharū HIRADO.

Priorità della domanda di brevetto in Giappone

N. 109600 del 31 Maggio 1984.

Documentazione allegata:

a) Descrizione in duplice copia

b) Disegni di N. 3 tavole in duplice copia

c) 2 Lettere d'incarico

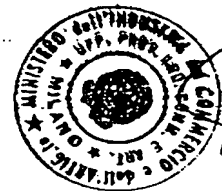
d) Documento di priorità con traduzione italiana (con riserva)

e) Attestazione di versamento delle tasse prescritte

Data **30 MAG. 1985**

Firma:

Dr. Ing. Guido MODIANO, S. Lara MODIANO,  
Vera MODIANO, L. E. MODIANO, Dr. Ing. Albert JOSEF,  
Dr. Ing. Maurizio PISANTY, Dr. Ing. Gabriella STAUB,  
(uno di essi)



*[Handwritten signature]*

"PROCEDIMENTO ED APPARECCHIATURA DI RISCALDAMENTO PER L'ELIMINAZIONE DELLA SOLLECITAZIONE RESIDUA IN UN GIUNTO SALDATO FRA TUBAZIONI PRINCIPALI E DI DIRAMAZIONE".

DAIICHI KOSHUHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA, a Chuo-ku, Tokyo-to (Giappone) e  
ISHIKAWAJIMA-HARIMA JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA, a Chiyoda-ku, Tokyo-to (Giappone)

Depositato il 30 MAG. 1985 al No.

20952 A/85

\*\*\*\*\*

#### RIASSUNTO

Un procedimento di riscaldamento ed un'apparecchiatura di riscaldamento per riscaldare in modo uniforme o sostanzialmente uniforme una porzione prefissata di tubazioni principale e di diramazione includenti fra di esse un giunto saldato di un gruppo tubazione principale e di diramazione, così da eliminare la sollecitazione residua nel giunto saldato fra le tubazioni principale e di diramazione. I difetti ed i problemi riscontrabili nei convenzionali processi di trattamento per l'eliminazione della sollecitazione residua possono essere sostanzialmente superati.

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un procedimento di riscaldamento ed un'apparecchiatura di riscaldamento per l'esecuzione di un trattamento di eliminazione della sollecitazione residua mediante riscaldamento ad induzione (Miglioramento della Sollecitazione mediante Riscaldamento ad Induzione) di sistemi a linee di tubolatura in impianti industriali ed in particolare di giunti saldati fra tubazioni principali e di diramazione e porzioni adiacenti ai giunti saldati in centrali elettronucleari in costruzione od in esercizio.

Di recante, il trattamento di eliminazione della sollecitazione re





sidua (Miglioramento della Sollecitazione mediante Riscaldamento ad Induzione) è stato largamente applicato per eliminare sollecitazioni di trazione che rimangono nelle superfici interne di tubi a causa di effetti di riscaldamento in corrispondenza di giunti saldati in sistemi a linee di tubolatura oppure per trasformare tale sollecitazione residua in sollecitazione di compressione in centrali elettronucleari, in costruzione ed in esercizio.

Nei sistemi a linee di tubolatura sopra descritti, un'energia di riscaldamento estremamente elevata viene trasferita a tubazioni quando queste vengono giuntate mediante saldatura, cosicchè aumenta la sollecitazione residua. Di conseguenza, le linee di tubolatura tendono a perdere resistenza meccanica e a diventare fortemente corrosive. Per esempio, quando si mette in funzione una centrale elettronucleare senza eseguire alcun trattamento dei giunti saldati in un sistema a linee di tubolatura (in particolare modo un sistema a linee di tubolatura impiegante acciaio inossidabile austenitico del tipo 304), attraverso il sistema a linee di tubolatura scorre liquido ad alta temperatura e ad alta pressione. Il liquido è fortemente corrosivo e nel sistema a linee di tubolatura s'ingenera una sollecitazione termica ripetuta. Pertanto, la sollecitazione di trazione o sollecitazione residua ingenerata nella porzione adiacente al giunto saldato a motivo della saldatura, agisce sinergicamente negli ambienti ostili sopra descritti così da ridurre la resistenza alla fatica. Inoltre, si è trovato che la proprietà anticorrosione viene ridotta dal carburo di cromo precipitato in materiale intergranulare, per cui si verificano incrinature da corrosione cosiddetta intergranulare. Si provvede perciò al trattamento di eliminazione



della sollecitazione residua allo scopo di prevenire tali inorinature da corrosione intergranulare.

Il trattamento di eliminazione della sollecitazione residua è tale per cui la sollecitazione di trazione indotta nella superficie interna delle tubazioni adiacentemente al giunto saldato viene eliminata o trasformata nella sollecitazione di compressione. Il trattamento si svolge come segue: per prima cosa, la superficie interna della tubazione viene raffreddata mediante il liquido mentre una porzione soltanto adiacente al giunto saldato viene riscaldata localmente mediante mezzi di riscaldamento idonei, dall'esterno, cosicchè si produce una differenza di temperatura idonea a rimuovere la sollecitazione fra la superficie di parete esterna ed interna della porzione riscaldata, per cui nella porzione riscaldata si produce una sollecitazione termica superiore ad un punto di annerimento. In seguito, la porzione riscaldata viene raffreddata a temperatura ambiente, mentre il liquido scorre attraverso il sistema a linee di tubolatura in modo che la differenza di tubolatura fra le superfici di parete esterna ed interna venga eliminata. Quando si esegue tale trattamento di eliminazione della sollecitazione residua in un sistema a linee di tubolatura di un impianto vero e proprio, insorgono i problemi sotto indicati.

Le figure 1, 2 e 3 rappresentano dispositivi che vengono divulgati nelle domande parallele e che sono atti ad eseguire il trattamento di eliminazione della sollecitazione residua del giunto saldato fra una tubazione principale ed una tubazione di diramazione che sia inclinata secondo un angolo idoneo, ed il giunto saldato fra una tubazione di diramazione ed una base di tubazione (una struttura di tubazione consiste in una tubazione principale



ed in una sede di diramazione a forma di corto tubo che presenta un diametro idoneo ed uno spessore di parete idoneo e viene saldata alla tubazione principale) od una tubazione principale e battente di diramazione. (Il termine "punto saldato" usato nella presente relazione include giunti saldati dei tipi sopra descritti). Tuttavia, nessuno di questi dispositivi è in grado di assicurare un'eliminazione soddisfacente della sollecitazione residua. In primo luogo, il dispositivo A, come mostrato in figura 1, è evidentemente complicatissimo nella fabbricazione ad avvolgimento. Inoltre, in corrispondenza del giunto saldato, che costituisce la parte più importante, un flusso di corrente elettrica cambia la sua direzione dalla direzione circonferenziale della tubazione principale nella direzione circonferenziale della tubazione di diramazione, o viceversa, cosicchè la distribuzione della densità del flusso magnetico non risulta uniforme. Di conseguenza, diviene difficile controllare la temperatura, per cui diventa difficile ottenere una distribuzione uniforme della temperatura stessa. Inoltre, le tubazioni di diramazione che vengono sottoposte al trattamento di eliminazione della sollecitazione residua sono di dimensioni e forma diversa, per cui bisogna preparare un modello di tubazione di diramazione in scala naturale in base ai dati misurati ed un induttore deve essere modificato più volte in base al modello di tubazione di diramazione in scala naturale, fino ad arrivare al progetto di un induttore soddisfacente. In altre parole, un induttore da impiegare viene fabbricato tramite le cosiddette prove su modello. Di conseguenza, sorge il problema della necessità di molto tempo ed ingenti spese per la progettazione e la realizzazione di un dispositivo A soddisfacente.

Il dispositivo B, come mostrato in figura 2, presenta gli stessi pro





blami indicati più sopra. In altre parole, non si riesce ad ottenere una distribuzione uniforme della temperatura. In aggiunta a ciò, la disposizione ad avvolgimento in corrispondenza del giunto saldato  $b_1$  è di notevole complicazione. Come risultato, riesce estremamente difficoltosa la riproduzione del medesimo dispositivo, cosicchè è difficile ottenere una distribuzione di temperatura uniforme.

In questo dispositivo B, allo scopo di migliorare la controllabilità della temperatura, organi ferromagnetici  $b_4$  e  $b_5$  vengono interposti fra le tubazioni e la bobina in corrispondenza dei punti  $b_2$  e  $b_3$  in corrispondenza dei quali la direzione del flusso di corrente elettrica cambia, in modo che sia possibile ottenere una distribuzione uniforme della temperatura. Per poter progettare e realizzare il dispositivo B, si rendono necessarie le prove su modello come nel caso del dispositivo A sopra descritto in relazione alla figura 1, determinando in tal modo le dimensioni e le posizioni degli organi ferromagnetici  $b_4$  e  $b_5$ .

Nel caso del dispositivo C, come mostrato nella figura 3, un conduttore  $C_1$  viene avvolto concentricamente attorno ad una tubazione di diramazione per ricoprirla e viene quindi avvolto in modo da ricoprire la tubazione principale. Il dispositivo C differisce a questo riguardo dai dispositivi A e B. Il conduttore  $C_1$  viene avvolto attorno alla tubazione principale in modo da non ricoprirla completamente, cosicchè una porzione inferiore  $C_2$  della tubazione principale, in relazione di opposizione alla tubazione di diramazione, non viene riscaldata. Di conseguenza, la sollecitazione non è equilibrata e la sollecitazione nel giunto saldato si trasforma da sollecitazione di compressione in sollecitazione di trazione, cosicchè si riducono gli effetti del trat



tamento di eliminazione della sollecitazione residua.

Ricapitolando, il fatto che il giunto saldato ed una porzione pre fissata adiacente al giunto saldato includente una zona in cui non viene prodotta sollecitazione residua, non vengano riscaldati completamente, in fluisce negativamente sul trattamento di eliminazione della sollecitazione residua. Per esempio, si supponga che una base di tubazione  $W$ , come mostrata nella figura 4 (I), venga riscaldata totalmente ed uniformemente da una bobina  $K$  e che la superficie interna delle tubazioni principale e di diramazione venga raffreddata mediante un refrigerante. In tal caso, la sollecitazione di trazione opposta alla sollecitazione residua viene indotta nelle superfici esterne delle tubazioni principale e di diramazione, mentre la sollecitazione di compressione viene indotta nelle superfici interne delle tubazioni principale e di diramazione che costituiscono la base  $W$ . Posto  $r$  ad indicare il raggio geometrico del centro della parete della tubazione di diramazione; posto  $t_1$  ad indicare lo spessore di parete della tubazione di diramazione; posto  $R$  ad indicare il raggio geometrico della tubazione principale; e posto lo spessore  $t_1/r \ll 1$ . Si consideri quindi che la base  $W$  di tubazione possa essere scissa nella tubazione  $W_1$  di diramazione e tubazione principale  $W_2$ , come mostrato nella figura 4 (II). Agli estremi  $W_3$  e  $W_4$ , il momento  $M_0$  dato qui di seguito:

$$M_0 = \frac{t^2 \cdot E \cdot \alpha \cdot \Delta T}{12(1 - \nu)}$$

dove  $E$ : modulo di Young,

$\alpha$ : coefficiente di dilatazione lineare,

$\Delta T$ : Differenza di temperatura fra le superfici esterna ed interna, e



V: rapporto di Poisson

agisce in modo eguale nei versi indicati dalle frecce. In pratica, in corrispondenza del giunto saldato della base W di tubazione, il momento  $M_0$  è equilibrato, cosicchè si produce la sollecitazione sopra descritta.

Tuttavia, quando una tubazione di diramazione viene riscaldata uniformemente, ma la tubazione principale viene riscaldata parzialmente, un momento flettente che agisce sulla tubazione di diramazione differisce da quello agente sulla tubazione principale. Di conseguenza, il bilancio con il momento  $M_0$  si annulla, cosicchè il giunto saldato sul lato della tubazione principale viene attirato entro la tubazione di diramazione e la sollecitazione di trazione compare nella superficie interna del giunto saldato. Pertanto, il trattamento di eliminazione della sollecitazione residua viene ad essere inefficace.

In considerazione di quanto sopra, la presente invenzione ha per scopo quello di fornire un procedimento di riscaldamento ed un'apparecchiatura di riscaldamento che siano in grado di superare sostanzialmente i problemi di cui sopra ed altri ancora, riscontrabili nel convenzionale processo di eliminazione della sollecitazione residua ed in cui il controllo della temperatura, come pure la disposizione dell'avvolgimento, possono essere semplificati, e che è in grado di migliorare gli effetti del trattamento di eliminazione delle sollecitazione residua.

Questi ed altri scopi, effetti, peculiarità e vantaggi della presente invenzione appariranno più evidenti dalla descrizione che segue di una sua forma di attuazione preferita, da prendersi in esame congiuntamente agli annessi disegni dove:



le figure 1, 2 e 3 sono viste prospettiche di dispositivi convenzio  
nali rispettivamente;

le figure 4(I) e 4(II) sono viste utilizzate per chiarire il princi  
pio che sta alla base della presente invenzione; e

la figura 5 è una vista laterale di una forma di attuazione preferi  
ta della presente invenzione.

Secondo la presente invenzione, e succintamente, non soltanto una tub  
bazione principale ed una tubazione di diramazione, ma anche il giunto sal  
dato fra di esse, vengono riscaldati per intero ed uniformemente od in modo  
sostanzialmente uniforme, in modo da superare i problemi riscontrati nei  
convenzionali processo ed apparecchiatura di trattamento per l'eliminazione  
della sollecitazione residua.

Facendo ora riferimento alla figura 5, una tubazione con una tubazio  
ne di diramazione, indicata complessivamente con il numero di riferimento  
1, comprende una tubazione principale 2, una sede 3 della tubazione saldata  
alla tubazione principale 2 in 4, ed una tubazione 5 di diramazione  
saldata alla sede 3 di tubazione in 6. Come sopra descritto, nei giunti sal  
dati 4 e 6 s'inducono sollecitazioni residua.

Nella presente invenzione, si fa uso di una bobina di riscaldamento  
ad induzione ad alta frequenza, 7, per effettuare il trattamento di elimina  
zione della sollecitazione residua del gruppo 1 tubazione principale e di  
diramazione. La bobina 7 è conformata in modo da circondare i giunti saldati  
4 e 6, una porzione prefissata della tubazione principale 2 adiacente al giun  
to saldato 4 ed una porzione prefissata della tubazione 5 di diramazione adia  
cente al giunto saldato 6. Affinchè la bobina 7 possa essere applicata al



gruppo 1 tubazione principale e di diramazione in una centrale elettronucleare in costruzione od in esercizio, la bobina 7 viene suddivisa da un piano passante per l'asse della tubazione principale 2 in una sezione superiore 8 ed una sezione inferiore 9 e la sezione superiore 8 è ulteriormente suddivisa in una sezione 10 a tubazione di diramazione ed una sezione 11 a tubazione principale. Ciascuna fra la sezione 10 a tubazione di diramazione e la sezione 11 a tubazione principale viene ulteriormente suddivisa in due metà nella direzione verticale. Per poter ottenere una densità di flusso magnetico uniforme o sostanzialmente uniforme in corrispondenza di zone circondate dalla bobina 7 di riscaldamento ad induzione quando quest'ultima viene eccitata, le sezioni di bobina vengono prolungate circonferenzialmente sopra la sede 3 di tubazione e la tubazione 5 di diramazione e vengono prolungate concentricamente ed elicoidalmente rispetto alla tubazione di diramazione, sopra la tubazione principale 2. Inoltre, queste sezioni di bobina di riscaldamento ad induzione sono disposte in modo che la corrente elettrica scorra nello stesso senso in tutte le zone.

La bobina 7 di riscaldamento ad induzione comprende perciò una pluralità di sezioni di bobina (non mostrate) suddivise nel modo sopra descritto. Ciascuna sezione di bobina presenta una forma atta a combaciare con una porzione che la bobina riscalda ed è costituita da un tubo o simile avente un elevato grado di conduttività elettrica. In pratica, sezioni di bobina atte a coniugarsi ad un gruppo 1 tubazione principale e di diramazione che viene sottoposto al trattamento di eliminazione della sollecitazione residua vengono scelte ed interconnesse meccanicamente ed elettricamente tramite connettori 12 in modo che la corrente elettrica circoli attraverso queste sezioni di



bobina nel medesimo senso. Inoltre, se necessario, un refrigerante viene forzato a circolare attraverso le tubazioni principale e di diramazione, 2 e 5. La bobina 7 di riscaldamento ad induzione può inoltre essere rinforzata con un opportuno materiale isolante dotato di un grado di resistenza meccanica desiderato.

I connettori 12 possono essere eliminati e le sezioni di bobina costituenti la bobina 7 di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza possono essere collegati in serie oppure in parallelo, purchè la corrente elettrica circoli attraverso ciascuna sezione di bobina nel medesimo senso. In altre parole, la corrente elettrica circola nel medesimo senso attraverso le sezioni di bobina adiacenti.

La bobina 7 di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza assemblata nel modo sopra descritto viene applicata ad un gruppo 1 tubazione principale e di diramazione per l'esecuzione del trattamento di eliminazione della sollecitazione residua.

Per prima cosa, le sezioni di bobina 8, 9, 10 ed 11 vengono disposte sul gruppo 1 tubazione principale e di diramazione e collegate elettricamente una all'altra tramite i connettori 12 nel modo sopra descritto, per cui il gruppo 1 tubazione principale e di diramazione risulta circondato dalla bobina 7 di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza. Se necessario, acqua di raffreddamento può essere forzata a circolare attraverso la bobina 7 di riscaldamento ad induzione. Come descritto più avanti, la bobina 7 è in grado di stabilire una distribuzione della densità di flusso magnetico uniforme su una porzione prefissata includente i giunti saldati 4 e 6, cosicchè la porzione prefissata può essere riscaldata uniformemente ad una tempe



ratura desiderata. Come conseguenza, diviene possibile migliorare la sollecitazione residua prodotta dalla saldatura.

Secondo la presente invenzione, la bobina 7 di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza è di costruzione semplice, comprendendo una pluralità di sezioni di bobina come sopra descritto, cosicchè si rendono possibili controlli accurati della temperatura per gruppi tubazione principale e di diramazione in varie forme e dimensioni.

S'intende che la presente invenzione non si limita al gruppo tubazione principale e di diramazione del tipo in cui una base di tubazione viene saldata ad una tubazione principale ed una tubazione di diramazione viene saldata alla base di tubazione e che la presente invenzione può essere applicata del pari ad un gruppo tubazione principale e di diramazione del tipo in cui una tubazione di diramazione è saldata direttamente alla tubazione principale.

Come sopra descritto, la presente invenzione è in grado di fornire un procedimento di riscaldamento ed un'apparecchiatura di riscaldamento che sono estremamente efficaci ai fini dell'eliminazione della sollecitazione residua dei giunti saldati di un gruppo tubazione principale e di diramazione.



### RIVENDICAZIONI

1. Procedimento di riscaldamento per eliminare la sollecitazione residua in un giunto saldato fra tubazioni principale e di diramazione del tipo in cui una porzione includente il giunto saldato fra dette tubazioni principale e di diramazione è circondata da una bobina d'induzione ad alta frequenza e detta bobina viene eccitata per riscaldare detta porzione, eliminando così sollecitazione residua in detto giunto saldato, il quale consiste nell'impiegare detta bobina di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza configurata in modo da coniugarsi al complesso di dette tubazioni principale e di diramazione da riscaldare includenti fra di esse il giunto saldato ed atta a stabilire una distribuzione della densità del flusso magnetico uniforme o sostanzialmente uniforme sopra detto complesso di dette tubazioni principale e di diramazione includenti fra di esse il giunto saldato, per cui detto complesso di dette tubazioni principale e di diramazione includenti fra di esse detto giunto saldato viene riscaldato uniformemente o sostanzialmente uniformemente ad una temperatura desiderata.

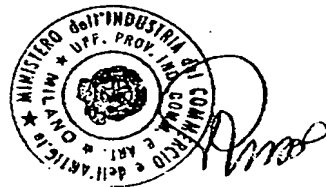
2. Apparecchiatura di riscaldamento del tipo in cui un tubo elettrocamente conduttivo circonda una porzione includente un giunto saldato fra tubazione principale e di diramazione di un gruppo tubazione principale e di diramazione e viene eccitato a riscaldare detta porzione, così da eliminare sollecitazione residua in detto giunto saldato, comprendente una pluralità di sezioni di bobina di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza costituite da detto tubo, suddivise in almeno due ed aventi una forma corrispondente al giunto saldato del gruppo tubazione principale e di diramazione, dette sezioni di bobina essendo disposte in modo che corrente elettrica circoli tutta



nel medesimo senso, alcune di dette sezioni di bobina venendo scelte in modo da presentare una forma coniugata al complesso di dette tubazione principale e di diramazione includenti fra di esse il giunto saldato, le sezioni di bobina scelte venendo collegate a formare una bobina di riscaldamento ad induzione ad alta frequenza, per cui il complesso di dette tubazioni principale e di diramazione includente fra di esse il giunto saldato viene riscaldato uniformemente od in modo sostanzialmente uniforme ad una temperatura desiderata.

Il Mandatario:

- ~~Dr. Ing. Guido~~ MODIANO -



26/11/55

Fig. 1

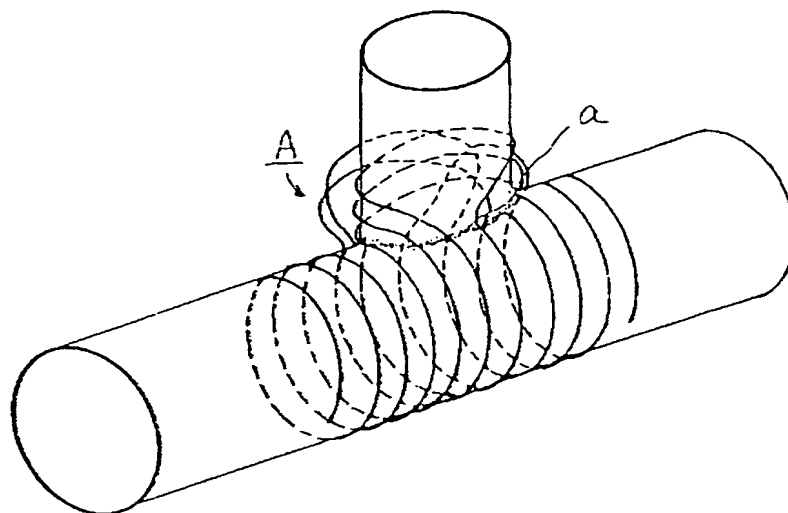
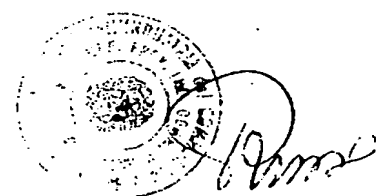
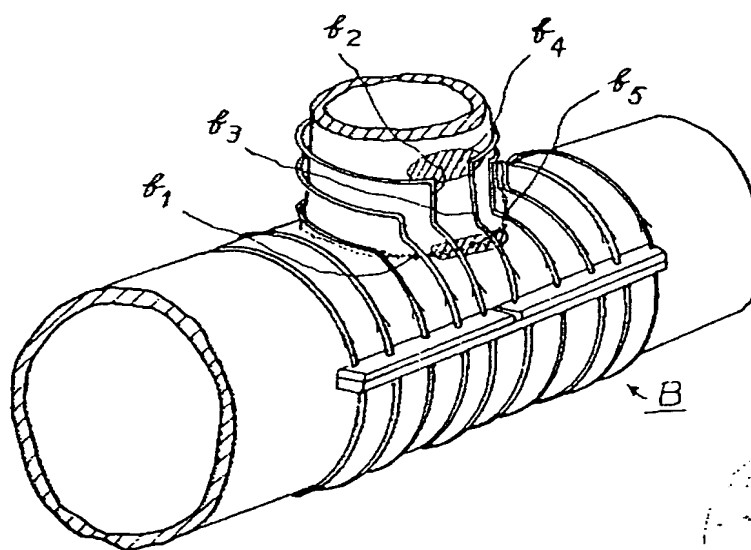


Fig. 2



20952 A/85

Fig. 3

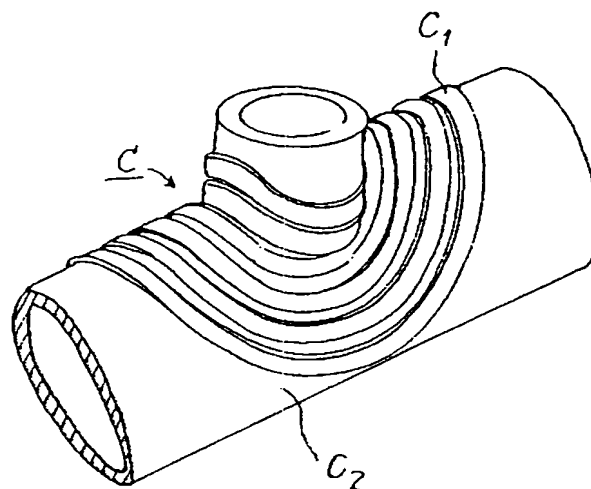


Fig. 4 (I)

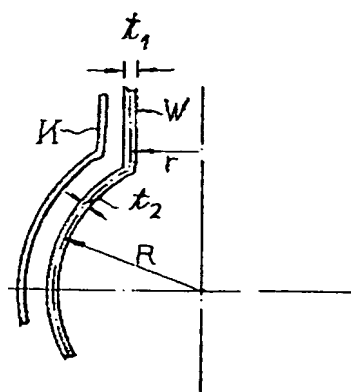
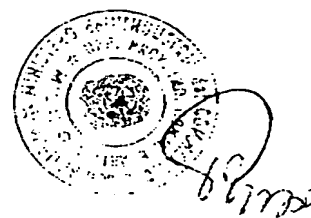
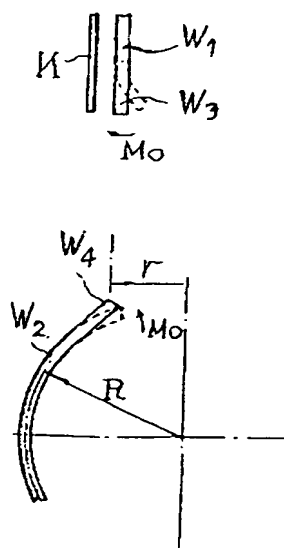
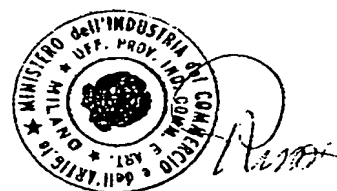
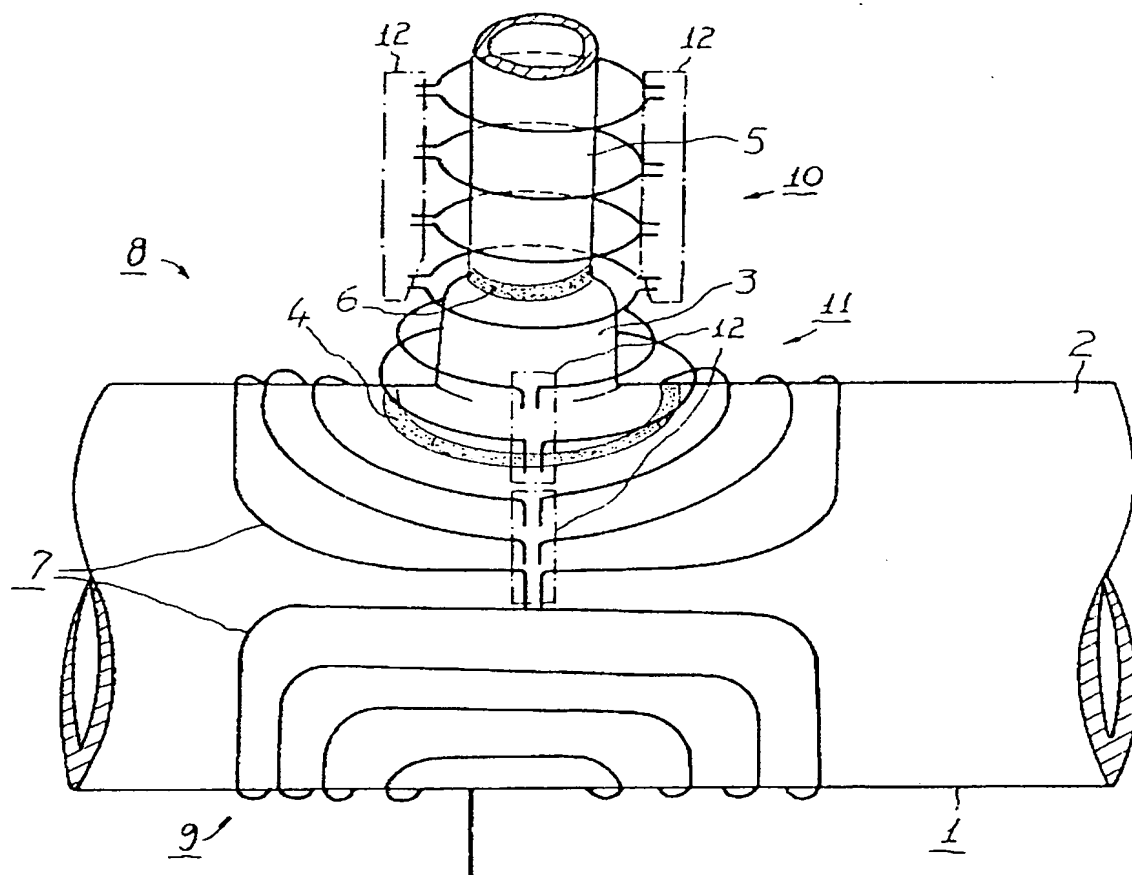


Fig. 4 (II)



20852 A/05

Fig.5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**